BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini menggunakan dua metode perhitungan manual dan perghitungan secara komputasi untuk membandingkan nilai *safety factor* yang didapatkan. Metode yang digunakan adalah metode *Fellenius* dan *Taylor* serta menggunakan program *Geoslope*. Pemodelan yang dilakukan menggunakan jenis tanah, sudut kemiringan lereng, sudut kemiringan pemasangan *nail*, dan panjang *nail*. Jenis pemodelan yang dipilih adalah dengan material *Mohr Coulomb*.

Model *Mohr Coulomb* dipilih awal dalam model analisis karena model ini yang dijadikan sebagai pendekatan awal untuk semua jenis tanah. Model ini dapat menunjukkan beberapa titik keruntuhan yang dapat menunjukkan beberapa titik keruntuhan yang dapat dijadikan sebagai titik tinjau pada saat terjadi keruntuhan. Parameter kekuatan tanah diperoleh dari hasil uji laboratorium di lab Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambil tanah dengan menggali tanah sedalam 1,5 meter hanya di daerah bawah lereng karena kondisi lereng yang sulit untuk dijelajah dan mengambil bongkahan-bongkahan tanah menggunakan wadah tertutup.

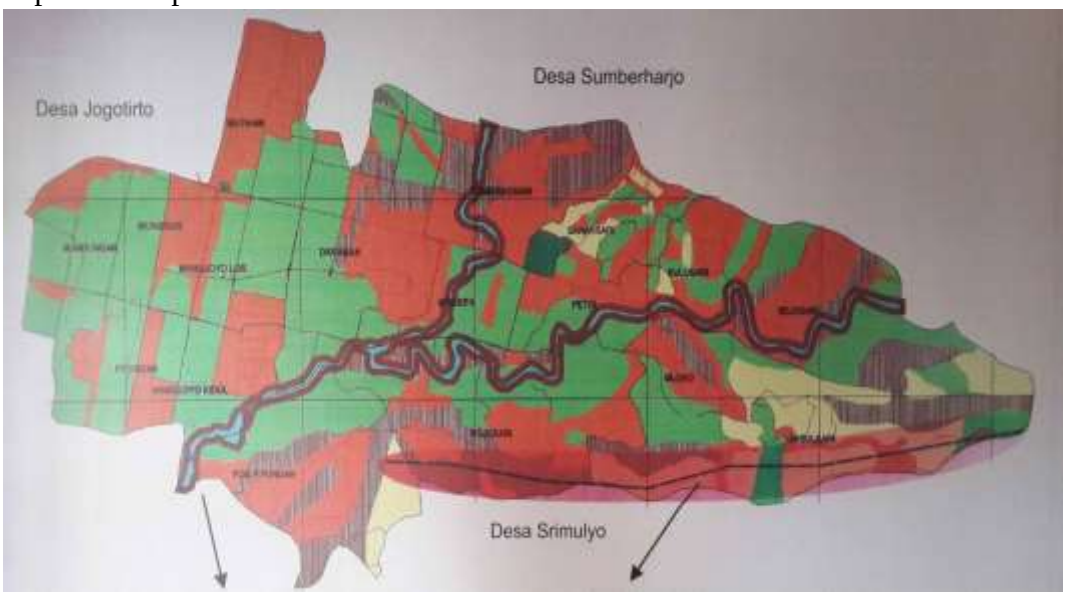
4.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Srimartani, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 di bawah ini.

Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

(Sumber : *Gogle Earth*, 2017)

Sementara untuk melihat batasan wilayah administrasi Desa Srimartani dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Detail Lokasi Penelitian

(Sumber : BNPB Bantul, 2017)

Pada Gambar 4.3 menunjukkan gambaran wilayah Desa Srimartani dikelompokkan berdasarkan tingkat rawan bencananya yakni bencana longsor.

Gambar 4.3 Peta Mitigasi Bencana Desa Srimartani

(Sumber : BNPB Bantul, 2017)

4.3 Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini perlu dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain :

1. Data Primer

   Data primer yang dimaksud adalah data *indeks properties* tanah dan data hasil *triaxial test*. Data ini diperoleh dengan pengujian pada sampel tanah dilokasi penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah Fakutltas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

2. Observasi

   Observasi tentu harus dilakukan dalam sebuah penelitian. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang pasti terkait kondisi dan gambaran objek yang akan dianalisis.

3. Wawancara

   Wawancara dilakukan untuk melengkapi data-data yang sekiranya dibutuhkan namun belum ditemukan secara tertulis. Untuk mendapatkan data-data tersebut

dapat diperoleh dengan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang terkait dengan objek yang dianalisis dan pihak-pihak yang memahami objek penelitian dan analisisnya.

4.4 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang terlebih dahulu harus dilewati untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, adapun langkah-langkah dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut ini.

1. Studi Literatur merupakan tahapan mempelajari dan mencari literatur atau refrensi yang berkaitan dengan penelitian ini.
2. Pengumpulan Data merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendukung analisis pada penelitian ini berupa data primer ataupun data sekunder.
   a. *Indeks Properties*

      Benda uji merupakan tanah yang tidak terganggu agar diperoleh hasil yang lebih teliti.

      1) Pengujian Kadar Air
         a) Menyiapkan countainer dan dibersihkan dengan kain, kemudian ditimbang beserta tutupnya.
         b) Memasukkan tanah yang akan diuji kedalam countainer, kemudian ditimbang.
         c) Dalam keadaan terbuka dimasukkan dalam oven selama 15-20 jam.
         d) Setelah dioven, kemudian menimbang tanah beserta countainer.
      2) Pengujian Berat Volume
         a) Menyiapkan ring dan dibersihkan, kemudian ditimbang
         b) Mengukur diameter ring (d) dan tinggi (t) kemudian dihitung volumenya.
         c) Mengoleskan oli pada bagian sisi ring dalam, kemudian ring dimasukkan kedalam sampel tanah dengan cara menekan.

d) Meratakan tanah hingga rata dengan permukaan ring dengan menggunakan pisau perata, kemudian ditimbang.

3) Pengujian Berat Jenis

a) Sampel tanah dikeringkan didalam oven selama 24 jam.

b) Sampel tanah tersebut dihaluskan hingga lolos saringan no. 10.

c) Picknometer dibersihkan kemudian ditimbang.

d) Sampel tanah yang lolos saringan no. 10 dimasukkan kedalam picknometer sebanyak sepertiga dari volume picknometer, kemudian ditimbang.

e) Air dimasukkan kedalam picknometer sampai 2/3 dari isinya.

f) Udara yang terperangkap diantara butir tanah dikeluarkan dengan cara dimasukkan kedalam pompa fakum dalam keadaan terbuka kemudian di berikan tekanan, sehingga gelembung udara dapat keluar dari pori-pori tanah dan air menjadi jernih.

g) Menambahkan air kedalam picknometer sampai penuh dan ditutup , setelah itu ditimbang.

h) Buang seluruh isi picknometer kemudian diisi dengan air bebas udara sampai penuh, ditutup dan ditimbang.

b. *Triaxial Test* :

Benda uji yang digunakan sebenyak 3 buah benda uji berupa silinder tanah dengan perbandingan antara tinggi dan diameter.

1) Persiapan Benda Uji

a) Sampel tanah dipadatkan sesuai dengan kadar air dan kepadatan yang telah diperhitungkan. Pemadatan dilakukan dengan menumbuk tanah dalam silinder pemadatan kemudian dorong keluar dengan alat pengeluar (*extruder*)

2) Pemasangan Benda Uji

b) 2 buah batu pori yang sudah direndam dalam air disiapkan untuk menghilangkan udara dalam batu pori tersebut.

c) Batu pori yang telah dibersihkan dipasang di atas pelat dasar

d) Membran karet disiapkan dengan ukuran hampir sama dengan contoh tanah.
e) Memasang membrane karet pada tabung kecil yang dilengkapi dengan tempat penyedot udara, kemudian dihisap dengan penghisap sehingga membran menempel dengan baik pada tabung.
f) Sampel tanah yang sudah diletakkan diatas pelat dasar triaksial dimasukkan kedalam tabung pengencang membran. Pompa penghisap dihisap dan membrane karet diluruskan pada ujung-ujung tabung pada pelat atas.
g) Pelat dasar triaksial yang sudah terselubungi membran diikat dengan karet agar air tidak masuk.
h) Kertas saring dan batu pori dipasang diatas sampel tanah dan pasang pelat atas triaksial didalam membrane karet tersebut dan gunakan karet untuk mengikat membrane dengan plat atas.
i) Memasang tabung triaksial dan keraskan baut pengencangnya.
j) Mengatur piston beban dengan pemutar tangan sehingga hamper menyentuh benda uji.
k) Mengisisi ruang sel triaksial dengan air, dengan cara memutar regulator pengatur tekanan sel, kemudian buka kran yang menghubungkan tangki air dengan sel triaksial, sehingga air mengalir masuk memenuhi ruang sel.
l) Memberikan tekanan sel sesuai yang diinginkan yaitu, 0,5 kg/cm², 1 kg/cm², dan 1,5 kg/cm².
m) Atur *vertical dial* dan *Load dial* sehingga menunjukkan 0.

3) Pembacaan Dan Pembebanan
   a) Mesin beban dijalankan dengan kecepatan 0.5-1.0 persen/menit, kemudian baca dan catat pembacaan *vertical dial* dan *Load dial.*
   b) Melakukan pengamatan selama pembacaan tekanan sel dan aturlah agar tetap konstan.

c) Setelah pembebanan selesai hentikan mesin dan air dikeluarkan dari dalam sel, kemudian buka sel dan keluarkan benda uji.

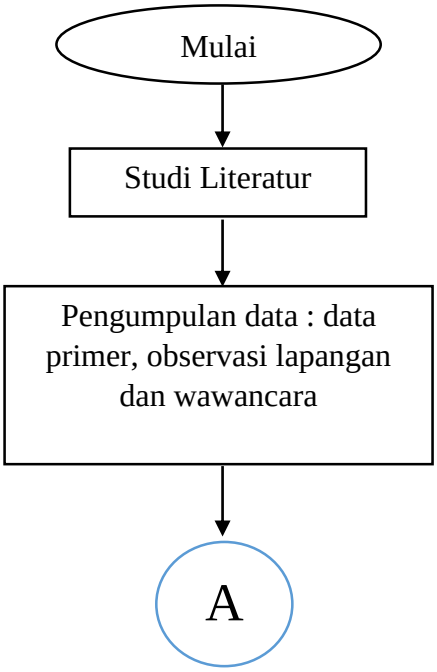
d) Membuuka membran karet, kemudian benda uji dipotong menjadi 3 bagian dan melakukan pengujian kadar air pada benda uji.

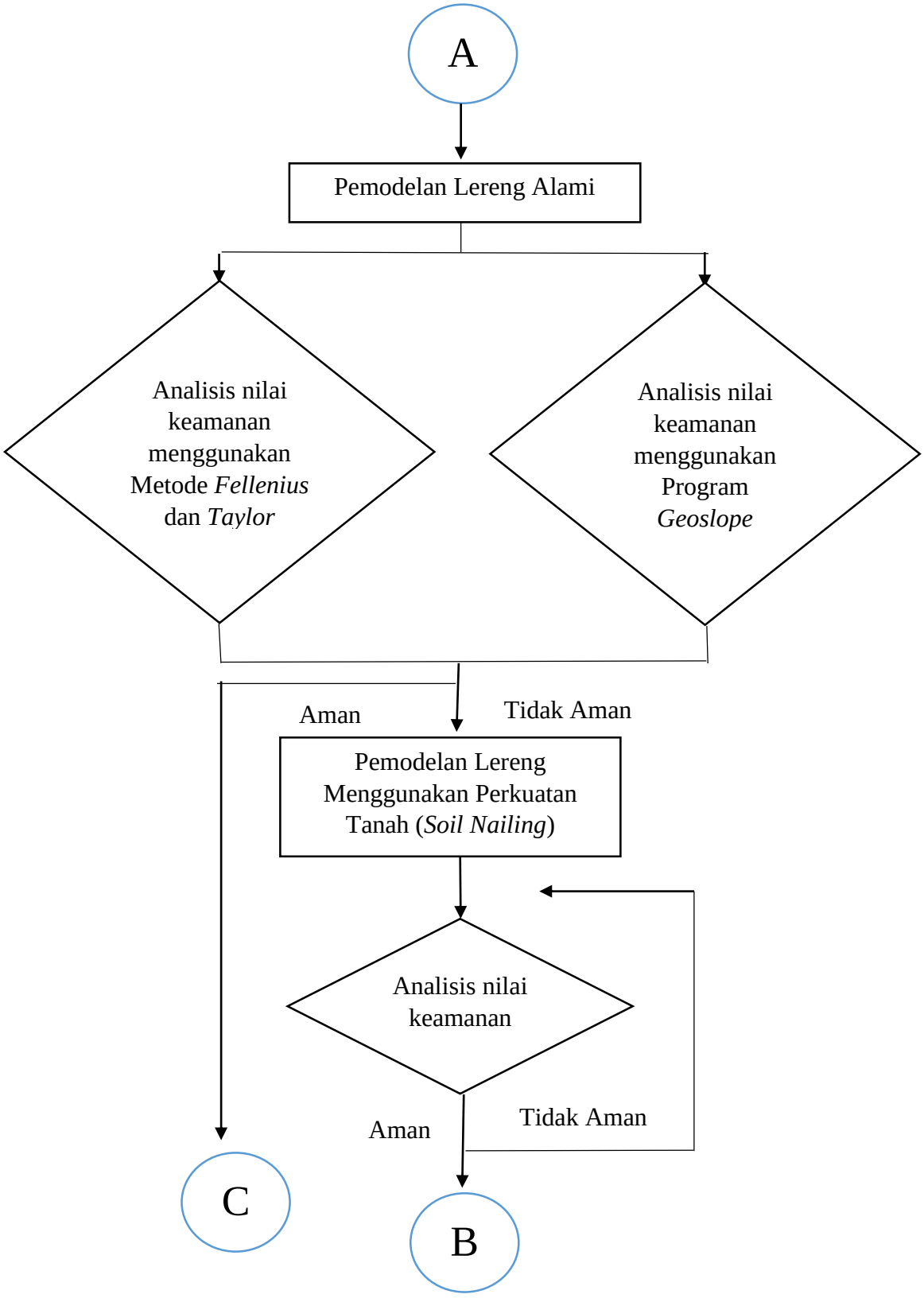
e) Benda uji ke-2 dan ke-3 dikerjakan dengan cara yang sama.

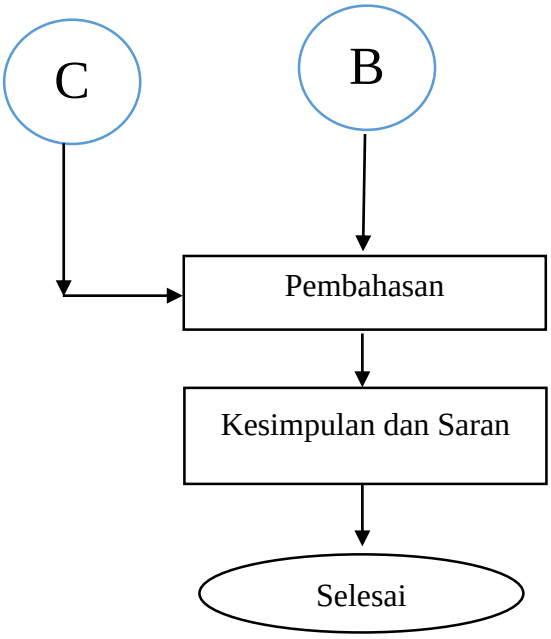
3. Melakukan pemodelan lereng alami dan pemodelan perkuatan tanah.
4. Menghitung nilai faktor keamanan dengan menggunakan metode *Fellenius* dan metode *Taylor* serta dengan program *Geoslope*.
5. Melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari metode *Fellenius* dan metode *Taylor* serta dengan program *Geoslope*.
6. Kesimpulan dan Saran.

4.5 Diagram Alir Penelitian

Adapun penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Untuk lebih jelasnya tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.4.




A
Pemodelan Lereng Alami
Analisis nilai keamanan menggunakan Metode *Fellenius* dan *Taylor*
Analisis nilai keamanan menggunakan Program *Geoslope*
Aman
Tidak Aman
Pemodelan Lereng Menggunakan Perkuatan Tanah (*Soil Nailing*)
Analisis nilai keamanan
Aman
Tidak Aman
C
B



Gambar 4.4 Diagram Alir Penelitian

4.6 Parameter Penelitian

4.6.1 Parameter Tanah

Parameter tanah dengan masukan pada perhitungan manual dan program *Geoslope* didasarkan pada data primer yang dilakukan oleh peneliti di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia (2017). Data parameter tanah yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Data Parameter Tanah

Lapisan Tanah	**Properti Tanah**				**Parameter Geser**	
	Model Tanah	**Material Type**	**Berat jenis**	**Berat volume**	**φ**	**c**
			ϒ, gr/cm3	**ϒsat, gr/cm3**	**(°)**	**Kg/cm²**
Lapisan	Mohr Coloumb	Undrained	2,45	1,68	19,63	0,08

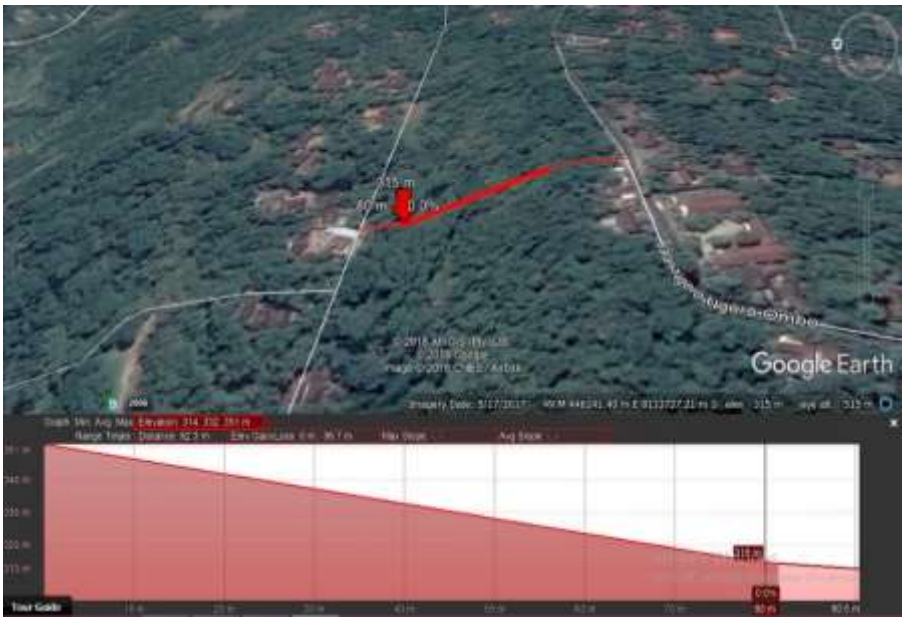
(sumber: Hasil Uji Laboratorium Peneliti)

4.6.2 Data Profil Potongan Melintang Lereng

Pemodelan lereng dalam penelitian ini menggunakan *google earth*. Data penampang melintang lereng pada lokasi penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 berikut ini.

Gambar 4.4 Profil Tampak Atas Lereng

(sumber: *Google Earth*, 2017)

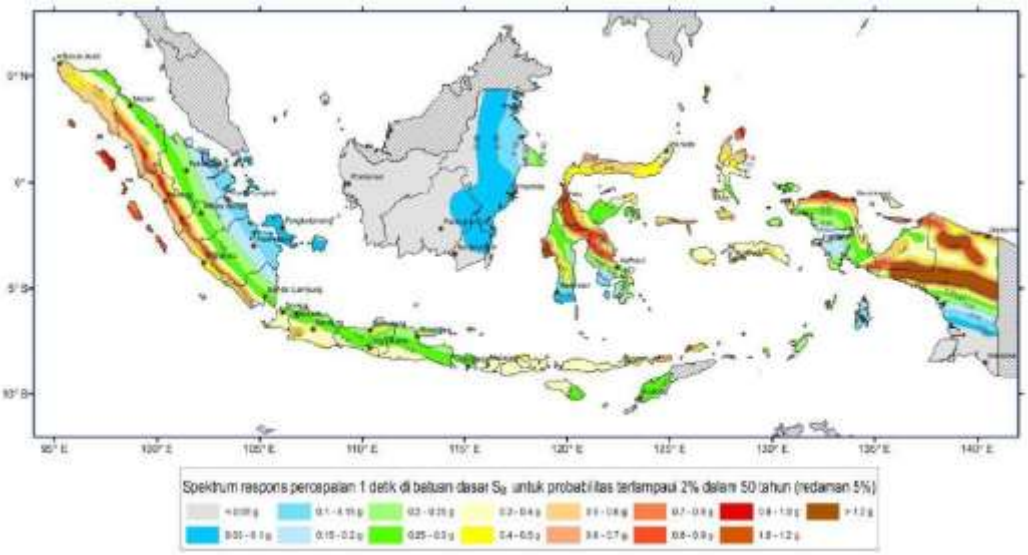


Gambar 4.5 Profil Potongan Melintang Lereng

(sumber: *Google Earth*, 2017)

4.7 Beban Gempa

Data beban gempa diperoleh dari peta zonasi gempa yang dikeluarkan oleh Kementrian Pekerjaan Umum yang diterbitkan pada tahun 2010. Dari peta Gambar4.4 wilayah Desa Srimartani, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul memasuki zona gempa ke-7 dengan percepatan puncak gempa (PGA) sebesar 0,3-0,4g.



Gambar 4.6 Peta Zonasi Gempa Indonesia Tahun 2010

(sumber: Kementrian Pekerjaan Umum, 2010)